

数字技术革命下国家创新体系的演进

——DeepSeek 驱动的创新跃迁

刘典

(复旦大学中国研究院, 上海 200433)

在数字技术革命推动全球价值链重构的背景下,以人工智能(AI)为核心驱动力的新型创新范式正在重塑国家创新体系的底层逻辑。本文基于国家创新体系理论框架,结合DeepSeek技术体系引发的范式变革,从概念重构、效能跃迁、生态演进三个维度,系统探讨技术革命驱动下的国家创新体系重塑路径。研究表明,深度学习技术的突破性发展不仅改变了知识生产与扩散方式,更推动创新体系向开放化、智能化、生态化方向演进,要求重构适应数字文明时代的国家创新治理模式。

1 国家创新体系范式转换的理论演进

费里曼的国家创新体系理论为理解数字时代的创新体系提供了重要的理论框架。这一理论强调了国家层面的各种参与者和机构之间的互动关系,这些互动共同构成了一个推动国家整体创新能力的社会网络。在数字时代背景下,这一理论得到了进一步的发展与拓展,呈现出三重维度的变化。

传统意义上的创新要素通常包括知识、技术和资本三大方面,而随着数字经济的兴起,创新

要素得到了进一步丰富。新型要素通常以“数据—算法—算力”的新三元结构为典型代表。其中,数据资产是核心战略资源。数据作为一种新型生产要素,具有无限供给的禀赋,能够破除传统生产要素对经济增长的供给制约,为经济持续增长提供了可能。此外,算法作为智能技术创新演进的关键所在,成为新质生产力的创新内核,持续创造与获取新知识,重塑人类的知识生产与思维方式。而算力则充当了激活新质生产力的基础载体,为海量数据资源与复杂算法的价值释放提供强大支撑。这种新三元结构的形成标志着数字时代创新要素的重大变革。例如DeepSeek海量应用场景产生的数据持续反哺模型优化,形成了“数据—算法—场景”的正向循环,在进一步优化和提升模型性能的同时,支持基础领域的技术开发,即使在资源有限的情况下也能提供强大的功能支持。

在数字时代,创新主体之间的合作关系已由单一的以产学研合作为主导,发展为基于数字平台的生态系统协同。新的创新主体网络形成了从基础研究到应用开发再到产业转化的闭环加速机制。例如,DeepSeek通过构建开放式的数字创新平台,不同类型的组织可以更有效地进行资源共

作者简介: 刘典,复旦大学中国研究院副研究员、清华大学人工智能国际治理研究院战略与宏观研究项目主任,《技术经济与管理研究》总编辑,研究方向为国家战略与产业政策、人工智能与数据治理、战略性新兴产业和数字经济治理。

享和技术交流，促进跨领域的协作创新。这样的生态系统不仅促进了知识流动和技术扩散，还使得创新过程更加高效和灵活。同时，这也要求政策制定者和企业管理者重新思考如何设计有效的激励机制，以鼓励更多参与者加入这一生态系统，并确保各方利益得到平衡。

最后，随着信息技术的进步，特别是互联网和云计算技术的应用，创新空间正在经历从地理集聚向虚实融合的数字创新共同体的补充。传统的创新活动通常依赖于特定地理位置上的集群效应，如硅谷或中关村科技园等区域创新中心。但在数字时代，全球研发网络与本地创新集群之间形成了动态嵌套结构。一方面，全球化使得跨国公司能够更容易地整合世界各地的最佳实践和资源；另一方面，本地化策略则有助于更好地满足特定市场需求并降低运营成本。因此，未来的创新将不再局限于某个固定的物理地点，而是通过数字化手段实现跨越时空界限的合作与竞争。

2 数字创新生态的效能跃迁机制

基于 DeepSeek 技术的认知增强系统正在深刻地改变知识生产函数。这一变革不仅体现在效率的提升上，更在于其对传统科研模式的根本性颠覆。MIT 数字实验室的研究表明，AI 在材料科学领域的应用显著提升了研发效率，具体来说，AI 将研发效率提高了 13%~15%，并且 AI 辅助研究人员发现了超过 44% 的新材料，这直接导致专利申请数量增加了 39%，产品原型创新增加了 17%^[1]。这些数据反映了 AI 技术，尤其是像 DeepSeek 这样的大语言模型和推理模型，在加速科学研究和技术开发方面的巨大潜力。

数字孪生技术为这一过程增添了另一个维度。它构建了一个虚拟试验场，使得技术扩散效率产生了指数量级的提升。数字孪生以数字化方式复制物理对象，并模拟其在现实环境中的行为。DeepSeek 所支持的全球开发者生态系统形成了跨区域知识流动的“数字丝绸之路”，这种网络化扩散

机制极大地扩展了国家创新体系的边界，并增强了其效能。这意味着，即使是在地理上相距甚远的不同地区或组织之间，也能够通过共享平台快速传播最新的技术和理念，促进了全球化背景下的协同创新。

此外，面对技术加速度带来的制度时滞，则需要构建“敏捷治理”框架。DeepSeek 推动的开放式创新平台，通过“技术中台+生态赋能”模式，实现从单向技术转移到多维价值共创的转变，这种制度创新使创新体系韧性大幅提升。通过适当的制度设计和支持政策，可以使新兴技术更好地服务于社会经济发展目标，同时确保创新活动在一个公平、透明且可持续发展的环境中进行。

而在全球技术民族主义抬头的大背景下，基于数字信任的创新共同体成为破局的关键因素之一。这种创新共同体强调跨国界、跨领域的合作，通过共享数字信任机制，降低了合作壁垒，加速了知识和技术的流动。如 DeepSeek 通过开源策略吸引了全球开发者和研究者的参与，建构了协作生态。这种开源的治理结构允许参与者以更加平等和透明的方式参与到项目的决策过程中，从而提升整个社区的活力与创新能力。此外，开源策略的成功实践为解决“索洛悖论”，即技术进步未能充分反映在生产率增长上，提供了新的思路。通过降低协调成本并提高资源分配效率，开源模式有助于释放更多潜在的生产力，进一步促进创新活动的加速进行。

3 未来创新体系的演进路径

国家创新体系正朝着多元开放协作的特征发展，这一趋势深刻地改变了传统的创新模式。DeepSeek 研发的认知协作系统标志着创新范式进入了增强智能的新阶段。通过结合人类的创造力与机器的强大计算能力，这种系统不仅提高了单个任务的执行效率，还促进了跨领域知识的融合与创新。例如，在医疗领域，DeepSeek 的技术被广泛应用，美格智能开发端云结合的

DeepSeek-R1 模型落地方案，通过优化物联网设备的本地推理能力，广泛应用于医疗设备的实时数据分析当中，有效提升了医疗诊断的准确性和效率。

这种变革促使国家创新体系呈现出一种“双螺旋结构”，即传统科研机构的建制化研究与由大模型驱动的涌现式创新形成互补共生的关系。例如，中国在量子计算与人工智能融合领域的突破，展示了这种新型知识生产范式的可行性。而 DeepSeek-R1 模型则通过纯强化学习达到了 OpenAI o1 的推理水平，成本却大幅度降低。这进一步证明了大模型在推动科学研究方面的能力。当先进的计算能力和智能化算法相结合时，可以创造出前所未有的科研能力，从而促进国家整体创新能力的跃升。

在全球化的背景下，国家创新体系不再是一个孤立的系统，而是需要与国际社会紧密合作，共同探索科技创新的前沿。通过加强与国际组织和跨国企业的合作，共享创新资源，协同攻克科

技难题，国家创新体系将能够更好地应对全球性挑战，如气候变化、资源短缺、公共卫生危机等。同时，这种合作也将促进国际的知识流动和技术转移，加速全球创新网络的形成和发展，为人类社会的可持续发展注入新的动力。

数字技术革命正推动国家创新体系发生代际跃迁。通过深度整合 DeepSeek 技术体系与制度创新，构建智能增强、生态开放、治理敏捷的新型国家创新体系，不仅能够实现创新效能的量级提升，更将重塑全球科技治理格局，在数字文明时代抢占创新治理制高点。

责任编辑：李琦 校对：李琦 刘晓莉

参考文献

[1] Toner-Rodgers A. Artificial Intelligence, Scientific Discovery, and Product Innovation[EB/OL]. (2024-12-21) [2025-03-20]. <https://arxiv.org/abs/2412.17866>.